

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Дополнительные главы дискретной математики Б2.ДВ.2

Направление подготовки: 230700.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Альпин Ю.А.

Рецензент(ы):

Насрутдинов М.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Арсланов М. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 68956514

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Альпин Ю.А. Кафедра алгебры и математической логики отделение математики, Yuri.Alpin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Главной целью освоения дисциплины "Дополнительные главы дискретной математики" является обучение студентов методам решения задач дискретной математики и соответствующему мышлению. В процессе обучения требуется дать студентам запас базовых знаний по основным разделам дискретной математики, обучить рациональному и эффективному использованию полученных знаний при решении типовых задач дискретной математики; сформировать у студентов представление о дискретной математике как методе изучения широкого круга объектов и процессов, характеризующихся отсутствием свойства непрерывности; сформировать знания, умения и навыки использования основных понятий теории графов, теории автоматов, теории булевых функций.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина "Дополнительные главы дискретной математики" входит в цикл "Общепрофессиональный" дисциплин в вариативной части. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения в объеме школьной программы по математике. Освоение основ дискретной математики и базовых алгоритмов необходимо для эффективного использования возможностей современной вычислительной техники, изучения программирования и информатики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дискретной математики, доказывать утверждения, строить модели объектов и понятий, применять алгоритмы.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Множества, отображения, отношения	3	1-2	2	2	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Графы и их матрицы	3	3-6	4	4	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Потoki в сетях	3	7-12	6	6	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Функции алгебры логики	3	13-18	6	6	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Множества, отображения, отношения

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Множества и операции над ними. Различные типы отображений. Бинарные отношения.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Вывод соотношений, связывающих различные операции над множествами, определение типа отображения, построение матрицы бинарного отношения.

Тема 2. Графы и их матрицы

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные типы графов. Матрицы, связанные с графами. Алгоритм поиска минимального остова графа.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Построение примеров эйлеровых и гамильтоновых графов. Вычисление и применение матриц смежности графов. Применение алгоритма поиска минимального остова графа.

Тема 3. Потоки в сетях

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Ориентированные графы и потоки в сетях. Теорема и алгоритм Форда-Фалкерсона о максимальном потоке.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Построение конденсации орграфа. Задачи на вычисление максимального потока в сети посредством алгоритма Форда-Фалкерсона. Приложения алгоритма Форда-Фалкерсона.

Тема 4. Функции алгебры логики

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Функции алгебры логики; таблицы истинности, алгоритмы построения СДНФ, СКНФ и полиномов Жегалкина; теорема Поста о полноте систем функций.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Вывод соотношений, связывающих различные функции алгебры логики. Построение таблиц истинности для данных функций. Задачи на нахождение СДНФ, СКНФ и полиномов Жегалкина. Определение полноты или неполноты системы логических функций.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Множества, отображения, отношения	3	1-2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Графы и их матрицы	3	3-6	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
3.	Тема 3. Потоки в сетях	3	7-12	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
4.	Тема 4. Функции алгебры логики	3	13-18	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы - лекции, практические занятия, контрольные работы, зачет.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Множества, отображения, отношения

домашнее задание , примерные вопросы:

Определить тип отображения и бинарного отношения. Построить примеры отображений и бинарных отношений различных типов.

Тема 2. Графы и их матрицы

домашнее задание , примерные вопросы:

Определить свойства графа по его матрице смежности.

Тема 3. Потоки в сетях

домашнее задание , примерные вопросы:

Найти максимальный поток и минимальный разрез в сети.

Тема 4. Функции алгебры логики

контрольная работа , примерные вопросы:

Представить функцию алгебры логики в виде полинома Жегалкина.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Приложение ♦1. Вопросы к экзамену.

1. Множества и операции над ними. Различные типы отображений.
2. Определение бинарного отношения. Способы задания бинарного отношения.
3. Строгий порядок, квазипорядок, линейный квазипорядок, порядок.
4. Отношения толерантности и эквивалентности. Связь между отношениями эквивалентности на множестве и разбиениями множества.
5. Маршруты, цепи, циклы, простые цепи и циклы. Связные графы, компоненты.
6. Понятие дерева и теорема об эквивалентных свойствах деревьев.
7. Алгоритм Краскала построения минимального остовного дерева графа.
8. Пути, простые пути, контуры и простые контуры. Сильно связные графы, сильные компоненты и конденсация орграфа.
9. Матрица смежности графа и её свойства в неориентированном и ориентированном случаях.
- 10 Понятие потока в сети. Лемма о потоках через разрезы и определение величины потока.
11. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе.
12. Функции алгебры логики. Формулы, эквивалентность формул, основные эквивалентности.
13. СДНФ, СДНФ и полиномы Жегалкина.
14. Определение классов Поста логических функций и доказательство их замкнутости.
15. Теорема Поста о полноте системы логических функций.

7.1. Основная литература:

1. Дискретная математика. / И.А. Мальцев. - Лань, 2011. - 304 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=638
2. Курс дискретной математики. / В. И. Копылов. - Лань, 2011. - 208 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1798
3. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. / М.О. Асанов, В.А. Баранский, В.В. Расин. - Лань, 2010. - 368 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=536

7.2. Дополнительная литература:

1. Введение в дискретную математику : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикладная математика" / С.В.Яблонский . - 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2002. - 384с.

2. Задачи по дискретной математике для контрольных и самостоятельных работ. О.-д. функции. Теория кодирования. Графы [Текст: электронный ресурс] : учебный практикум / Казан. гос. ун-т ; сост.: А. В. Васильев, д.ф.-м.н., проф. Н. К. Замов, к.ф.-м.н., доц. П. В. Пшеничный .- Электронные данные (1 файл: 0,23 Мб) .- (Казань : Казанский государственный университет, 2009)

http://libweb.ksu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_104_2009_000092.pdf

7.3. Интернет-ресурсы:

Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. М.: Лань, 2010. - 368 с. -

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=536

Альпин Ю.А., Ильин С.Н. Дискретная математика: графы и автоматы. -

<http://old.kpfu.ru/infres/ilyin/DM.pdf>

Альпин Ю.А., Ильин С.Н. Задачи по дискретной математике. -

http://www.kpfu.ru/docs/F1178179133/DM_zadachi.pdf

Балюкевич Э.Л., Ковалева Л.Ф., Романников А.Н. Дискретная математика:

учебно-практическое пособие - <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=6157&ln=en>

Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике: учебное пособие - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2157

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дополнительные главы дискретной математики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Аудитории для лекций и практических занятий. Рекомендованная для освоения курса литература, компьютеры, проектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230700.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Альпин Ю.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Насрутдинов М.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.